

# 高性能透明導電膜の開発

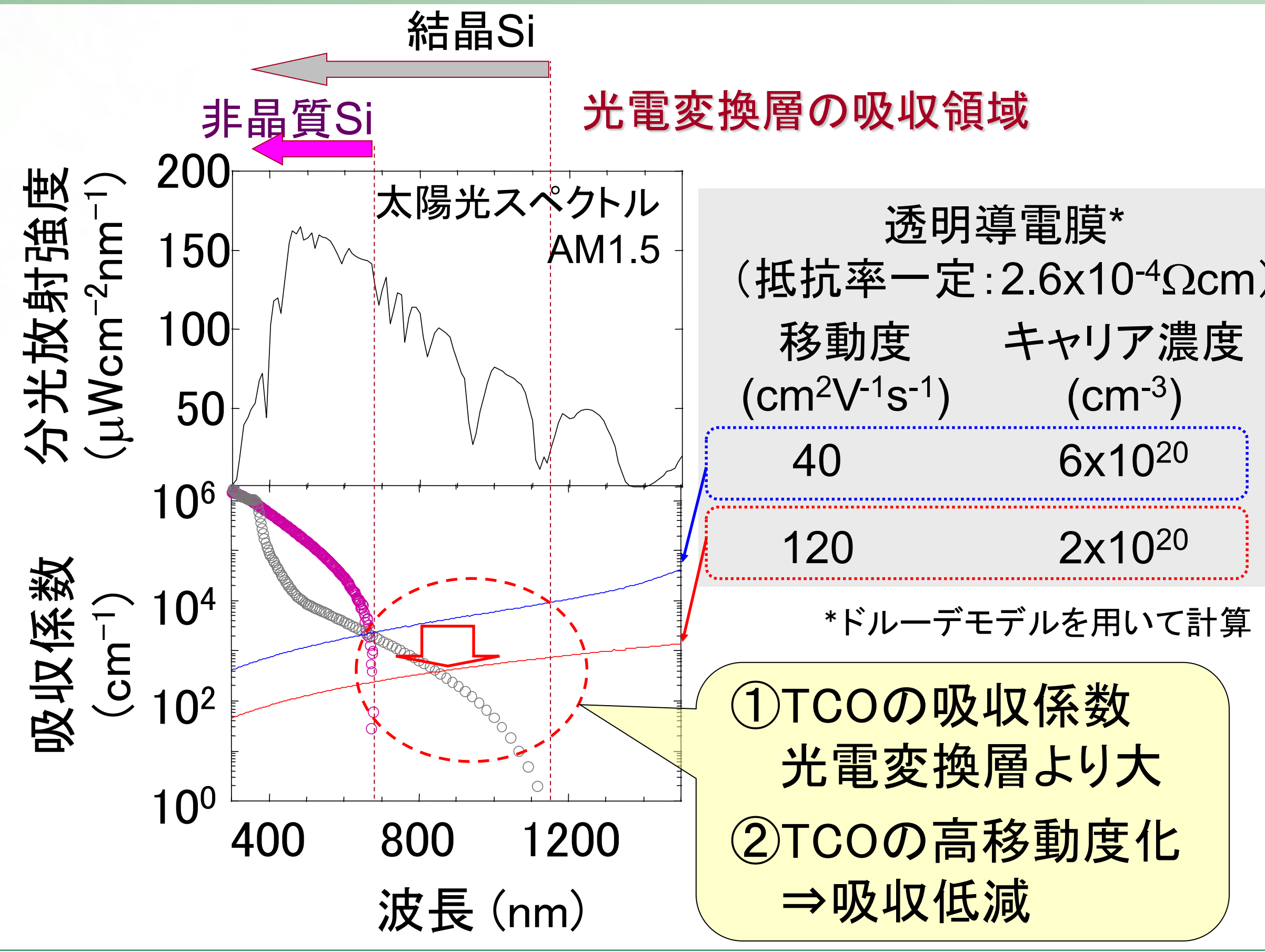
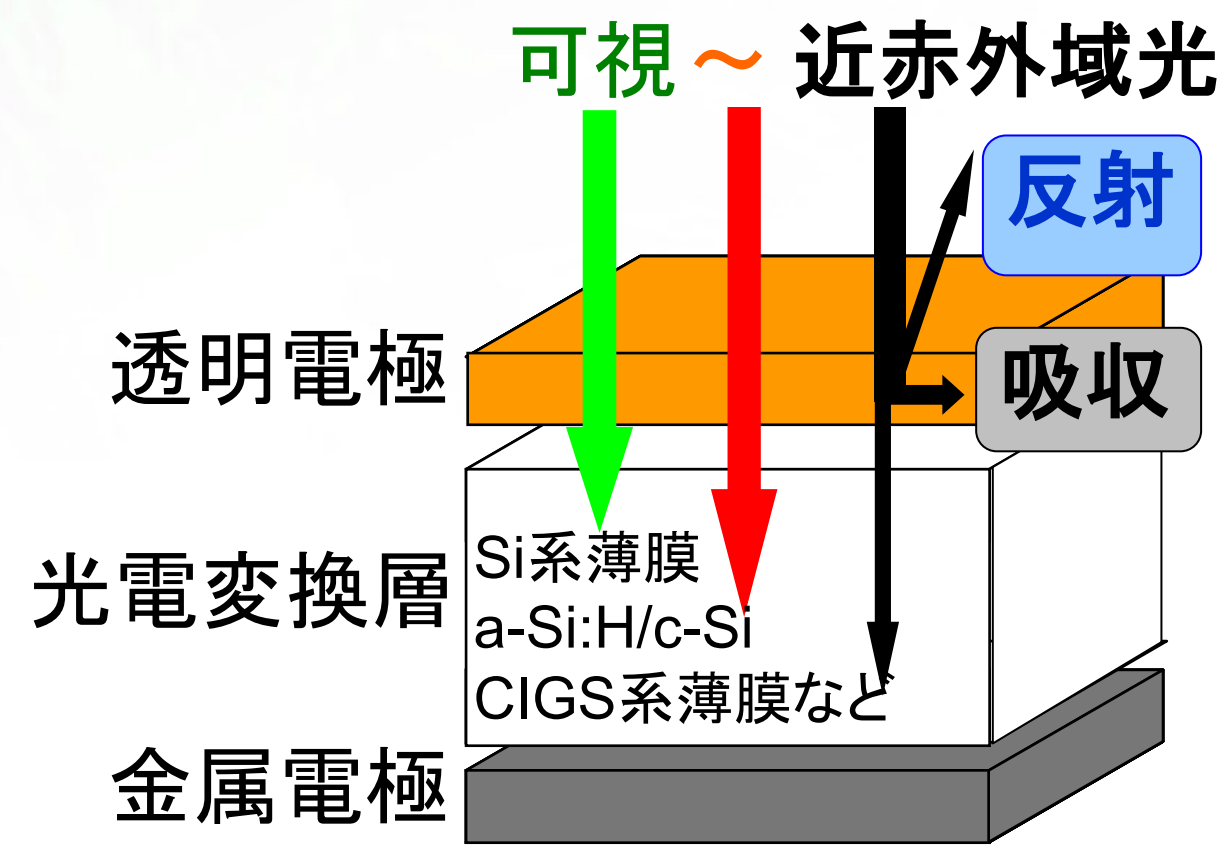
Development of high-mobility transparent conductive oxide

シリコン新材料チーム 鯉田 崇

Novel Silicon Material Team Takashi Koida

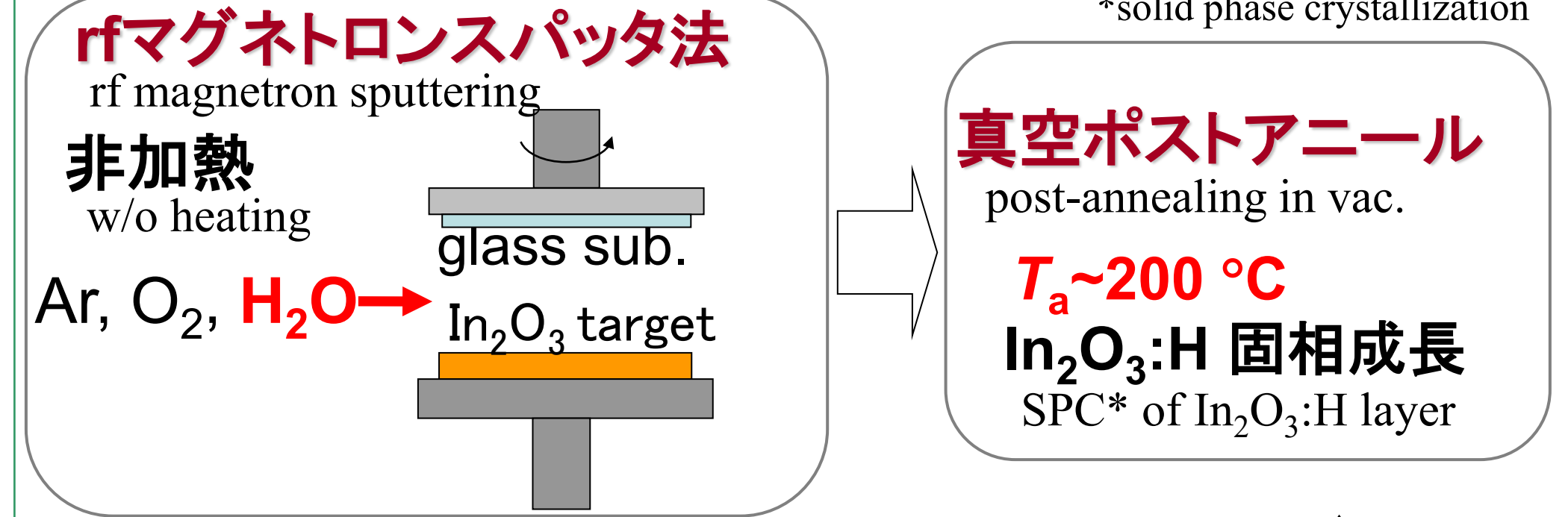
## なぜ透明導電膜(TCO)の開発?

可視から近赤外域に感度を有する太陽電池の光学損失の一つに近赤外域における透明電極の自由キャリア吸収がある。導電性を低下させることなく近赤外域の透明性を向上させるためには、透明電極内部のキャリア移動度を向上させ、キャリア濃度を減少させる必要がある。我々は、①高移動度・低キャリア濃度透明導電膜(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:H)を開発し、②非晶質Si/結晶Siヘテロ接合型太陽電池の窓電極に適用し、分光感度の向上、それに伴う短絡電流密度及び変換効率の向上を確認した。

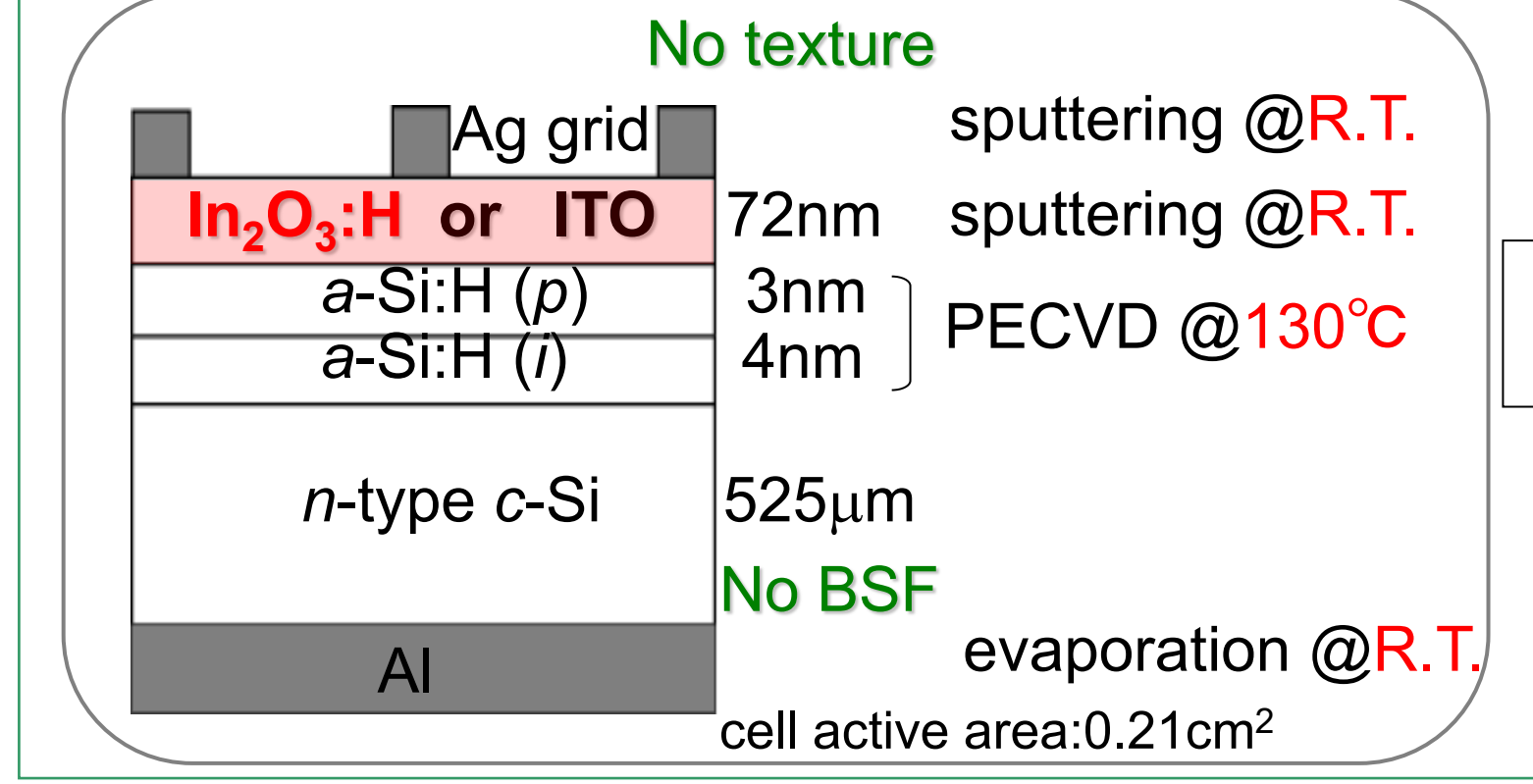


## 実験

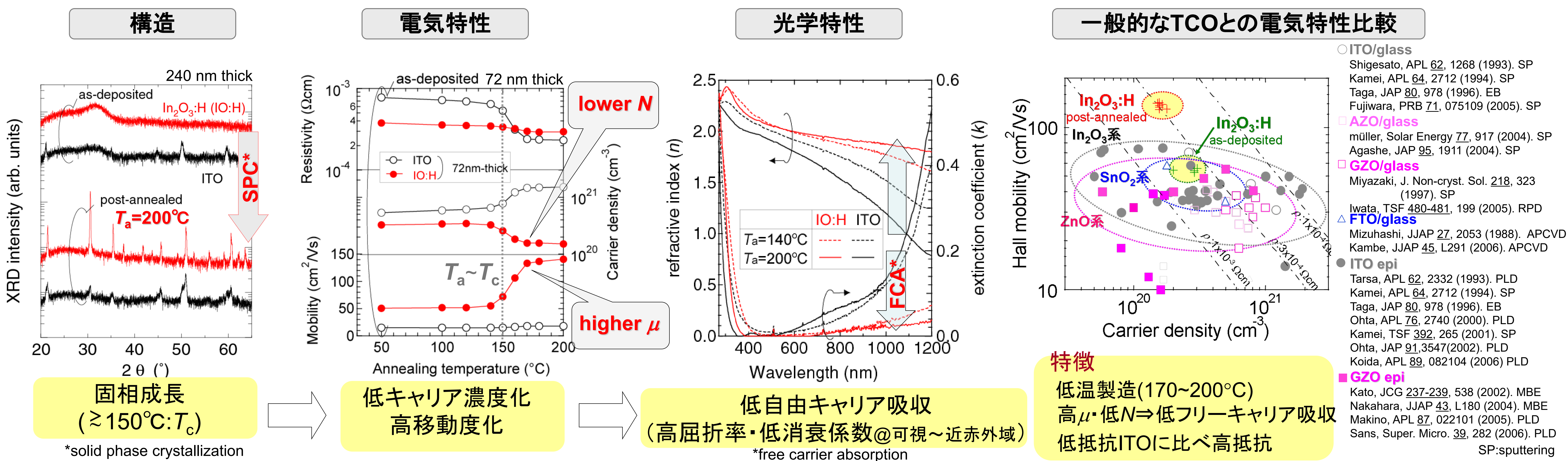
### 水素添加In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>透明導電膜



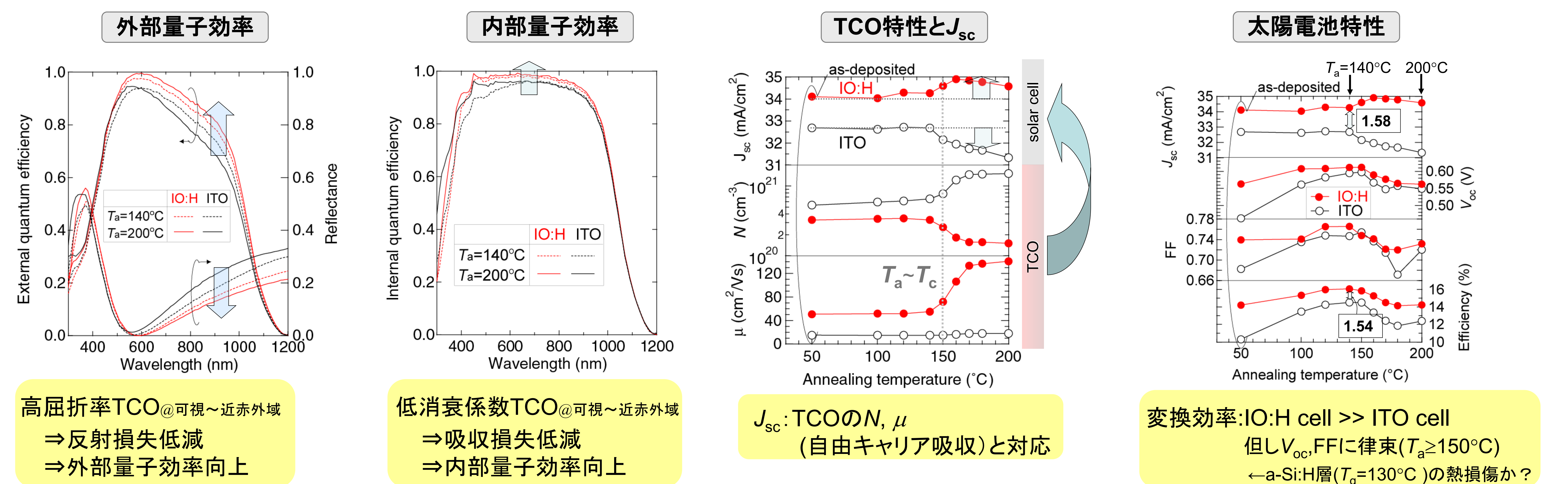
### a-Si:H / c-Si ヘテロ接合型太陽電池



## 水素添加・固相成長によるIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>透明導電膜の高性能化



## a-Si:H / c-Si ヘテロ接合型太陽電池の窓電極に適用



## まとめ

一般の透明導電膜(ITO, ZnO系, SnO<sub>2</sub>系)に比べ、著しく近赤外域の透明性に優れたIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:H透明導電膜を170~200°Cの低温プロセスで作製

⇒ 近赤外域に感度を有する光電変換素子・受光素子の感度向上期待

T. Koida, H. Fujiwara, and M. Kondo, Jpn. J. Appl. Phys. 46, L685 (2007); J. Non-cryst. Solids 354, 2805 (2008).

In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Hをa-Si:H/c-Siヘテロ接合型太陽電池の窓電極に適用: TCOによる反射・吸収損失低減⇒分光感度、短絡電流密度、及び変換効率の向上確認

⇒ TCOの可視～近赤外域の光学定数(n,k)に起因(低自由キャリア吸収に起因)

T. Koida, H. Fujiwara, and M. Kondo, Appl. Phys. Express 1, 041501 (2008).

本研究の一部は産総研内部予算、ハイテクものづくりプロジェクト「高機能透明導電膜による薄膜太陽電池モジュール高効率化技術の実証(平成17年4月~平成19年3月)」の援助を受けて行われた。